

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-187015

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
H 0 3 M 7/36		9382-5K	H 0 3 M 7/36	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平8-279641

(22) 出願日 平成8年(1996)10月22日

(31) 優先権主張番号 特願平7-285994

(32) 優先日 平7(1995)11月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 福原 隆浩

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 浅井 光太郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

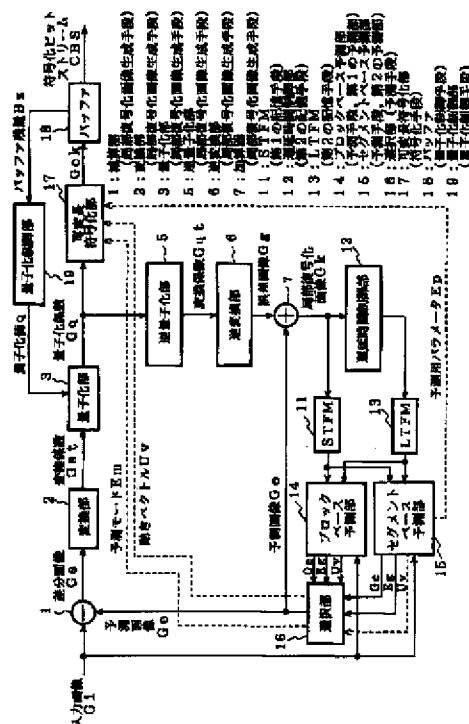
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像符号化器及び画像復号化器

(57) 【要約】

【課題】 局部復号化画像G kでは対象物の背後に背景画像が隠れているが、今回入力した入力画像G iでは対象物の背後に背景画像が現れてきたような場合には、参照画像である局部復号化画像G kに背景画像が存在しないため、入力画像G iと予測画像G eとの誤差が大きくなってしまふ等の課題があった。

【解決手段】 STFM1 1により記憶された局部復号化画像G kよりも所定時間前に、加算器7から出力された局部復号化画像G kを記憶するLTFM1 3を設け、STFM1 1及びLTFM1 3により記憶された局部復号化画像G kを参照して入力画像G iの動き補償を実行するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像と予測画像の差分画像を量子化するとともに、その量子化した差分画像を逆量子化し、その逆量子化した差分画像に当該予測画像を加算して局部復号化画像を生成する局部復号化画像生成手段と、上記局部復号化画像生成手段により生成された局部復号化画像を記憶する第1の記憶手段と、上記第1の記憶手段により記憶された局部復号化画像よりも所定時間前に、上記局部復号化画像生成手段により生成された局部復号化画像を記憶する第2の記憶手段と、上記第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して上記入力画像の動き補償を実行し、上記予測画像及び動きベクトルを決定する予測手段と、上記局部復号化画像生成手段により量子化された差分画像及び上記予測手段により決定された動きベクトルを符号化する符号化手段とを備えた画像符号化器。

【請求項2】 予測手段は、第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像のフレームを構成するブロック毎に動き補償を実行し、予測画像、動きベクトル及び予測誤差を生成する第1の予測部と、上記第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像のフレームを構成するブロック内のセグメント領域毎に動き補償を実行し、予測画像、動きベクトル及び予測誤差を生成する第2の予測部と、上記第1の予測部により生成された予測誤差と上記第2の予測部により生成された予測誤差との偏差を求め、その偏差に応じて何れか一方の予測部により生成された予測画像及び動きベクトルを選択する選択部とを有することを特徴とする請求項1記載の画像符号化器。

【請求項3】 第2の予測部は、入力画像を分析して複数のセグメント領域に分割する画像分割部を有することを特徴とする請求項2記載の画像符号化器。

【請求項4】 第2の予測部は、複数の領域形状パターンと画像分割部により分割された入力画像との近似度をそれぞれ計算して最も近似度の高い領域形状パターンを抽出し、最も近似度の高い領域形状パターンを構成するセグメント領域毎に動き補償を実行することを特徴とする請求項3記載の画像符号化器。

【請求項5】 符号化手段により符号化された差分画像及び動きベクトルを蓄積するとともに、その蓄積量に応じて局部復号化画像生成手段の量子化値を制御する量子化制御手段を設けたことを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれか1項記載の画像符号化器。

【請求項6】 量子化制御手段により蓄積される差分画像及び動きベクトルの蓄積量に応じて第1の記憶手段に対する第2の記憶手段の記憶時間の遅れを制御する遅延時間制御手段を設けたことを特徴とする請求項5記載の画像符号化器。

【請求項7】 入力画像と予測画像の差分画像に基づいてシーンチェンジを検出するとともに、当該シーンチェ

ンジを検出したとき、局部復号化画像生成手段により生成された局部復号化画像を第2の記憶手段に記憶させるシーンチェンジ検出手段を設けたことを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項記載の画像符号化器。

【請求項8】 符号化された差分画像及び動きベクトルを復号化するとともに、その復号化した差分画像を逆量子化し、その逆量子化した差分画像に予測画像を加算して復号化画像を生成する復号化画像生成手段と、上記復号化画像生成手段により生成された復号化画像を記憶する第1の記憶手段と、上記第1の記憶手段により記憶された復号化画像よりも所定時間前に、上記復号化画像生成手段により生成された復号化画像を記憶する第2の記憶手段と、上記第1又は第2の記憶手段により記憶された復号化画像と上記復号化画像生成手段により復号化された動きベクトルとに基づいて上記予測画像を生成する予測画像生成手段とを備えた画像復号化器。

【請求項9】 予測画像生成手段は、画像符号化器が各セグメント領域毎に動き補償を実行する場合には、第1又は第2の記憶手段により記憶された各セグメント領域毎の復号化画像を組み合わせることで予測画像を生成することを特徴とする請求項8記載の画像復号化器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、入力画像を能率よく符号化及び復号化を行う画像符号化器及び画像復号化器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図20は例えば画像符号化シンボジウム(PCSJ89)の予稿集「テレビ会議／電話用符号化の標準化動向」第43頁から第48頁に示された従来の画像符号化器を示す構成図であり、図において、1は入力画像Giから予測画像Geを減算して差分画像Gsを算出する減算器、2は減算器1により算出された差分画像Gsを離散コサイン変換し、その変換結果を差分画像Gsの変換係数Gstとして出力する変換部、3は変換部2から出力された変換係数Gstを量子化し、量子化係数Gqを出力する量子化部、4は量子化部3から出力された量子化係数Gqを符号化して符号化画像Gcを出力する符号化部である。

【0003】また、5は量子化部3から出力された量子化係数Gqを逆量子化し、変換係数Gqtを出力する逆量子化部、6は逆量子化部5から出力された変換係数Gqtを逆離散コサイン変換し、誤差画像Ggを出力する逆変換部、7は逆変換部6から出力された誤差画像Ggに予測画像Geを加算し、局部復号化画像Gkを出力する加算器、8は加算器7から出力された局部復号化画像Gkを参照して入力画像Giの動き補償を実行し、予測画像Geを決定する予測部である。

【0004】次に動作について説明する。まず、符号化

する入力画像G_iが減算器1に入力されると、減算器1が入力画像G_iから予測部8が出力する予測画像G_eを減算して差分画像G_sを求め、差分画像G_sを出力する。

差分画像G_s=入力画像G_i-予測画像G_e

【0005】そして、減算器1から差分画像G_sが出力されると、変換部2が差分画像G_sの情報量を圧縮すべく、差分画像G_sを離散コサイン変換し、その変換結果を差分画像G_sの変換係数G_{st}として出力する。そして、変換部2から変換係数G_{st}が出力されると、量子化部3が変換係数G_{st}を量子化し、量子化係数G_qを出力する。

【0006】このようにして、量子化部3から量子化係数G_qが出力されると、符号化部4が量子化係数G_qを符号化して符号化画像G_cを生成し、符号化画像G_cを画像復号化器（図示せず）に出力するが、次の画像の符号化に備えて、逆量子化部5が量子化係数G_qを逆量子化して変換係数G_{qt}を求めたのち、逆変換部6が変換係数G_{qt}を逆離散コサイン変換して誤差画像G_gを生成する。

【0007】そして、逆変換部6から誤差画像G_gが出力されると、加算器7が誤差画像G_gに予測画像G_eを加算して局部復号化画像G_kを生成し、局部復号化画像G_kを出力する。そして、加算器7から局部復号化画像G_kが出力されると、局部復号化画像G_kを参照して入力画像G_iのフレーム毎に動き補償を実行することにより、予測画像G_eを決定し、当該予測画像G_eを減算器1に出力する。以上により、一連の処理を終了する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像符号化器は以上のように構成されているので、入力画像G_iの1フレーム中に複数の対象物が存在していても、各対象物の動きが同一であれば入力画像G_iと予測画像G_eとの誤差を比較的小さくすることができるが、入力画像G_iの動き補償をフレーム単位で実行しているため、各対象物の動きが互いに異なる場合には、入力画像G_iと予測画像G_eとの誤差が大きくなってしまふ課題があった。また、局部復号化画像G_kでは対象物の背後に背景画像が隠れているが、今回入力した入力画像G_iでは対象物の背後に背景画像が現れてきたような場合には、参照画像である局部復号化画像G_kに背景画像が存在しないため、入力画像G_iと予測画像G_eとの誤差が大きくなってしまふ課題もあった。

【0009】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、入力画像と予測画像との誤差を小さくできる画像符号化器を得ることを目的とする。また、この発明は、画像符号化器が出力する符号化画像から精度よく復号化画像を生成できる画像復号化器を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る画像符号化器は、第1の記憶手段により記憶された局部復号化画像よりも所定時間前に、局部復号化画像生成手段により生成された局部復号化画像を記憶する第2の記憶手段を設け、第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像の動き補償を実行するようにしたものである。

【0011】請求項2記載の発明に係る画像符号化器は、第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像のフレームを構成するブロック毎に動き補償を実行する第1の予測部と、第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像のフレームを構成するブロック内のセグメント領域毎に動き補償を実行する第2の予測部とを設けたものである。

【0012】請求項3記載の発明に係る画像符号化器は、入力画像を分析して複数のセグメント領域に分割する画像分割部を第2の予測部に設けたものである。

【0013】請求項4記載の発明に係る画像符号化器は、複数の領域形状パターンと画像分割部により分割された入力画像との近似度をそれぞれ計算して最も近似度の高い領域形状パターンを抽出し、最も近似度の高い領域形状パターンを構成するセグメント領域毎に動き補償を実行するようにしたものである。

【0014】請求項5記載の発明に係る画像符号化器は、符号化手段により符号化された差分画像及び動きベクトルを蓄積するとともに、その蓄積量に応じて局部復号化画像生成手段の量子化値を制御するようにしたものである。

【0015】請求項6記載の発明に係る画像符号化器は、量子化制御手段により蓄積される差分画像及び動きベクトルの蓄積量に応じて第1の記憶手段に対する第2の記憶手段の記憶時間の遅れを制御するようにしたものである。

【0016】請求項7記載の発明に係る画像符号化器は、入力画像と予測画像の差分画像に基づいてシーンチェンジを検出するとともに、当該シーンチェンジを検出したとき、局部復号化画像生成手段により生成された局部復号化画像を第2の記憶手段に記憶させるようにしたものである。

【0017】請求項8記載の発明に係る画像復号化器は、第1の記憶手段により記憶された復号化画像よりも所定時間前に、復号化画像生成手段により生成された復号化画像を記憶する第2の記憶手段を設け、第1又は第2の記憶手段により記憶された復号化画像と復号化画像生成手段により復号化された動きベクトルとに基づいて予測画像を生成するようにしたものである。

【0018】請求項9記載の発明に係る画像復号化器は、画像符号化器が各セグメント領域毎に動き補償を実行する場合には、第1又は第2の記憶手段により記憶さ

10

20

30

40

50

れた各セグメント領域毎の復号化画像を組み合わせて予測画像を生成するようにしたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による画像符号化器を示す構成図であり、図において、1は入力画像 G_i から予測画像 G_e を減算して差分画像 G_s を算出する減算器（局部復号化画像生成手段）、2は減算器1により算出された差分画像 G_s を離散コサイン変換し、その変換結果を差分画像 G_s の変換係数 G_{st} として出力する変換部（局部復号化画像生成手段）、3は変換部2から出力された変換係数 G_{st} を量子化し、量子化係数 G_q を出力する量子化部（局部復号化画像生成手段）、5は量子化部3から出力された量子化係数 G_q を逆量子化し、変換係数 G_{qt} を出力する逆量子化部（局部復号化画像生成手段）、6は逆量子化部5から出力された変換係数 G_{qt} を逆離散コサイン変換し、誤差画像 G_g を出力する逆変換部（局部復号化画像生成手段）、7は逆変換部6から出力された誤差画像 G_g に予測画像 G_e を加算し、局部復号化画像 G_k を出力する加算器（局部復号化画像生成手段）である。

【0020】また、11は加算器7から出力された局部復号化画像 G_k を記憶するSTFM（第1の記憶手段）であり、STFMはShort Term Frame Memory（ショートターム・フレームメモリ）の略である。12は加算器7から出力された局部復号化画像 G_k を一時的に保持し、加算器7から局部復号化画像 G_k が出力されたのち所定時間経過後に局部復号化画像 G_k をLTFM13に記憶させる遅延時間制御部（第2の記憶手段）、13はSTFM11により記憶された局部復号化画像 G_k よりも所定時間前に、加算器7から出力された局部復号化画像 G_k を記憶するLTFM（第2の記憶手段）であり、LTFMはLong Term Frame Memory（ロングターム・フレームメモリ）の略である。

【0021】また、14はSTFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像 G_k を参照して入力画像 G_i のフレーム毎に動き補償を実行し、予測画像 G_e 、動きベクトル U_v 及び予測誤差 E_g を生成する第1の予測部としてのブロックベース予測部（予測手段）、15はSTFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像 G_k を参照して入力画像 G_i のフレームを構成するセグメント領域毎に動き補償を実行し、予測画像 G_e 、動きベクトル U_v 及び予測誤差 E_g を生成する第2の予測部としてのセグメントベース予測部（予測手段）、16はブロックベース予測部14により生成された予測誤差 E_g とセグメントベース予測部15により生成された予測誤差 E_g との偏差を求め、その偏差に応じてブロックベース予測部14又はセグメントベース予

測部15により生成された予測画像 G_e 及び動きベクトル U_v を選択する選択部（予測手段）である。

【0022】また、17は量子化部3から出力された量子化係数 G_q と選択部16から出力された動きベクトル U_v 及び予測モード E_m とセグメントベース予測部15から出力された予測用パラメータ E_p とを可変長符号化して可変長符号語 G_{ck} を生成する可変長符号化部（符号化手段）、18は可変長符号化部17により生成された可変長符号語 G_{ck} を蓄積し、その蓄積量が閾値に到達すると画像復号化器に可変長符号語 G_{ck} を符号化ビットストリームCBSとして出力するバッファ（量子化制御手段）、19はバッファ18のバッファ残量 B_z （可変長符号語 G_{ck} の蓄積量）に応じて量子化部3の量子化値 q を制御する量子化制御部（量子化制御手段）である。

【0023】図2はブロックベース予測部14の詳細を示す構成図であり、図において、21はSTFM11に記憶された局部復号化画像 G_k を参照して入力画像 G_i のフレーム毎に動き補償を実行することにより、予測誤差 E_{ga} が最小となるような予測画像 G_{ea} を生成し、当該予測画像 G_{ea} と動きベクトル U_{va} を出力する予測画像生成部、22は入力画像 G_i から予測画像 G_{ea} を減算し、その減算結果の絶対値を予測誤差 E_{ga} として算出する誤差算出部、23はLTFM13に記憶された局部復号化画像 G_k を参照して入力画像 G_i のフレーム毎に動き補償を実行することにより、予測誤差 E_{gc} が最小となるような予測画像 G_{ec} を生成し、当該予測画像 G_{ec} と動きベクトル U_{vc} を出力する予測画像生成部、24は入力画像 G_i から予測画像 G_{ec} を減算し、その減算結果の絶対値を予測誤差 E_{gc} として算出する誤差算出部、25は予測画像生成部21により生成された予測画像 G_{ea} と予測画像生成部23により生成された予測画像 G_{ec} の平均画像（補間画像）を生成し、その補間画像を予測画像 G_{eb} として出力する補間画像生成部、26は入力画像 G_i から予測画像 G_{eb} を減算し、その減算結果の絶対値を予測誤差 E_{gb} として算出する誤差算出部である。

【0024】また、27は誤差算出部22、26、24から出力された予測誤差 $E_{ga} \sim E_{gc}$ のうちの最小の予測誤差を選択し、その最小の予測誤差を予測誤差 E_g として出力するとともに、その選択結果 E_{gx} を出力する誤差値比較部、28は予測画像 $G_{ea} \sim G_{ec}$ のうち、予測誤差が最小となる予測画像を誤差値比較部27が出力する選択結果 E_{gx} に基づいて選択する予測画像選択部、29は予測画像選択部28により予測画像 G_{ea} が選択される場合には動きベクトル U_{va} を選択して出力し、予測画像 G_{ec} が選択される場合には動きベクトル U_{vc} を選択して出力し、予測画像 G_{eb} が選択される場合には動きベクトル U_{va} と動きベクトル U_{vc} を出力する動きベクトル選択部である。

【0025】図3はセグメントベース予測部15の詳細を示す構成図であり、図において、31~34はSTFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像Gkを参照して入力画像Giのフレームを構成するセグメント領域毎に動き補償を実行することにより、それぞれ予測誤差Eg1~Egnが最小となるような予測画像Ge1~Genを生成し、当該予測画像Ge1~Genと動きベクトルUv1~Uvnとセグメント組み合わせ情報Sj1~Sjnとを出力する予測画像決定部（詳細は図4を参照）、35は予測画像決定部31~34から出力された予測誤差Eg1~Egnのうちの最小の予測誤差を選択し、その最小の予測誤差を予測誤差Egとして出力するとともに、その選択結果Egzを出力する予測誤差比較部、36は予測画像Ge1~Genのうち、予測誤差が最小となる予測画像を選択結果Egzに基づいて選択する予測画像選択部、37はセグメント組み合わせ情報Sj1~Sjnと選択結果Egzを入力し、予測用パラメータEpを決定するパラメータ決定部、38は動きベクトルUv1~Uvnのうち、予測誤差が最小となる予測画像に係る動きベクトルを選択結果Egzに基づいて選択する動きベクトル選択部である。

【0026】図4はセグメントベース予測部15の予測画像決定部31~34の詳細を示す構成図であり、図において、41はSTFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像Gkを参照して、予め定められたセグメントパターンにおける所定のセグメント領域において動き補償を実行することにより、予測誤差Egaが最小となるような予測画像Geaを生成し、当該予測画像Geaと動きベクトルUvaを出力する予測画像生成部、42は入力画像Giから予測画像Geaを減算し、その減算結果の絶対値を予測誤差Egaとして算出する誤差算出部、43はSTFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像Gkを参照して、予め定められたセグメントパターンにおける所定のセグメント領域において動き補償を実行することにより、予測誤差Egbが最小となるような予測画像Gebを生成し、当該予測画像Gebと動きベクトルUvbを出力する予測画像生成部、44は入力画像Giから予測画像Gebを減算し、その減算結果の絶対値を予測誤差Egbとして算出する誤差算出部である。

【0027】また、45はSTFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像Gkを参照して、予め定められたセグメントパターンにおける所定のセグメ

$$\text{差分画像Gs} = \text{入力画像Gi} - \text{予測画像Ge} \quad \dots (1)$$

【0031】そして、減算器1から差分画像Gsが出力されると、変換部2が差分画像Gsの情報量を圧縮すべく、差分画像Gsを離散コサイン変換し、その変換結果を差分画像Gsの変換係数Gstとして出力する。そして、変換部2から変換係数Gstが出力されると、量子化部3が変換係数Gstを量子化し、量子化係数Gqを

ント領域において動き補償を実行することにより、予測誤差Egcが最小となるような予測画像Gecを生成し、当該予測画像Gecと動きベクトルUvcを出力する予測画像生成部、46は入力画像Giから予測画像Gecを減算し、その減算結果の絶対値を予測誤差Egcとして算出する誤差算出部、47はSTFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像Gkを参照して、予め定められたセグメントパターンにおける所定のセグメント領域において動き補償を実行することにより、予測誤差Egdが最小となるような予測画像Gedを生成し、当該予測画像Gedと動きベクトルUvdを出力する予測画像生成部、48は入力画像Giから予測画像Gedを減算し、その減算結果の絶対値を予測誤差Egdとして算出する誤差算出部である。

【0028】また、49は誤差算出部42、44、46、48から出力された予測誤差Ega~Egdのうちの最小の予測誤差を選択し、その最小の予測誤差及びセグメント組み合わせ情報Sj1を出力するとともに、その選択結果Egxを出力する誤差値比較部、50は予測画像Gea~Gedのうち、予測誤差が最小となる予測画像を選択結果Egxに基づいて選択する予測画像選択部、51は動きベクトルUva~Uvdのうち、予測誤差が最小となる予測画像に係る動きベクトルを選択結果Egxに基づいて選択する動きベクトル選択部である。

【0029】図5は選択部16の詳細を示す構成図であり、図において、61はブロックベース予測部14から出力された予測誤差Egから閾値を減算した結果と、セグメントベース予測部15から出力された予測誤差Egを比較し、その比較結果を予測モードEmとして出力する閾値処理部、62は閾値処理部61が出力する予測モードEmに基づいてブロックベース予測部14が出力する予測画像Ge又はセグメントベース予測部15が出力する予測画像Geの何れか一方を選択する予測画像選択部、63は閾値処理部61が出力する予測モードEmに基づいてブロックベース予測部14が出力する動きベクトルUv又はセグメントベース予測部15が出力する動きベクトルUvの何れか一方を選択する動きベクトル選択部である。

【0030】次に動作について説明する。まず、符号化する入力画像Giが減算器1に入力されると、減算器1が入力画像Giから選択部16が出力する予測画像Ge（予測画像Geについては後述する）を減算して差分画像Gsを求め、差分画像Gsを出力する。

出力する。

【0032】このようにして、量子化部3から量子化係数Gqが出力されると、可変長符号化部17が量子化係数Gq等を可変長符号化するが、次の画像の符号化に備えて、逆量子化部5が量子化係数Gqを逆量子化して変換係数Gqtを求めたのち、逆変換部6が変換係数G

q tを逆離散コサイン変換して誤差画像G gを生成する。

【0033】そして、逆変換部6から誤差画像G gが出力されると、加算器7が誤差画像G gに予測画像G eを加算して局部復号化画像G kを生成し、局部復号化画像G kを出力する。そして、加算器7から出力された局部復号化画像G kは、直ちにSTFM11に記憶されるが、LTFM13には直ちに記憶されず、所定時間経過後に記憶される。

【0034】その理由は、例えば、STFM11に記憶される1つの局部復号化画像G kにおいては、対象物の背後に背景画像が隠れているが、今回入力した入力画像G iでは対象物の背後に背景画像が現れてきたような場合でも、遅延時間制御部12が、加算器7から局部復号化画像G kが出力されたのち所定時間経過後に、当該局部復号化画像G kをもう一つの参照画像としてLTFM13に記憶させるようにすると、2つの参照画像の時間的なずれによって、対象物の背後に背景画像が存在する参照画像（符号化する画像に対して相関の高い参照画像）が得られる場合もあるので、LTFM13には直ちに記憶させず、所定時間経過後に記憶させるようにしている。なお、遅延時間制御部12は、記憶機能をもっている必要はなく、所定時間経過後に局部復号化画像G kをLTFM13に書き込むためのスイッチの役割をしていると考えてもよい（書き込みタイミング以外の時間ではオフになっている）。

【0035】このようにして、STFM11及びLTFM13に参照画像である局部復号化画像G kが記憶されると、当該局部復号化画像G kを参照してブロックベース予測部14及びセグメントベース予測部15が予測画像G e等を決定する。

【0036】最初に、図2を用いてブロックベース予測部14の動作から説明する。まず、STFM11に局部復号化画像G kが記憶されると、予測画像生成部21が、当該局部復号化画像G kを参照して入力画像G iのフレーム毎に動き補償を実行することにより、予測誤差E g aが最小となるような予測画像G e aを生成し、誤差算出部22が、入力画像G iから予測画像G e aを減算して予測誤差E g aを算出する。なお、動き補償を実行した際の動きベクトルU v aは、予測画像生成部21が動きベクトル選択部29に出力する。

【0037】一方、LTFM13に局部復号化画像G kが記憶されると、予測画像生成部23が、当該局部復号化画像G kを参照して入力画像G iのフレーム毎に動き補償を実行することにより、予測誤差E g cが最小となるような予測画像G e cを生成し、誤差算出部24が、入力画像G iから予測画像G e cを減算して予測誤差E g cを算出する。なお、動き補償を実行した際の動きベクトルU v cは、予測画像生成部23が動きベクトル選択部29に出力する。

【0038】そして、予測画像生成部21から予測画像G e aが出力され、予測画像生成部23から予測画像G e cが出力されると、補間画像生成部25が、予測画像G e aと予測画像G e cの平均画像（補間画像）を生成し、その補間画像を予測画像G e bとして出力する。なお、入力画像G iの符号化シーケンスを図6に示すようにd tフレーム毎に切り分けた場合、今回入力した入力画像G iが第Nフレームにあるとすると、今回入力した入力画像G iの参照画像としては、下記に示す3つの予測画像G e a, G e b, G e cが参照画像となる。即ち、第Mフレームにある入力画像G iに係る局部復号化画像G k（STFM11に記憶された局部復号化画像G k）に基づいて生成された予測画像G e aと、第Kフレームにある入力画像G iに係る局部復号化画像G k（LTFM13に記憶された局部復号化画像G k）に基づいて生成された予測画像G e cと、補間画像生成部25により生成された予測画像G e bとが、参照画像となる。なお、図6における時間的変化は、図中、左から右に進んでいる。

【0039】このようにして、3つの参照画像が生成されると、誤差値比較部27が、誤差算出部22、26、24から出力された予測誤差E g a～E g cのうちの最小の予測誤差を選択し、その選択結果E g xを出力する。例えば、予測誤差E g aが最も小さい場合には、予測誤差E g aを予測誤差E gとして出力するとともに、予測誤差E g aを選択した旨を示す選択結果E g xを出力する。

【0040】そして、誤差値比較部27から選択結果E g xが出力されると、予測画像選択部28が、選択結果E g xに基づいて最小の予測誤差に係る予測画像を選択する。例えば、選択結果E g xが予測誤差E g aを選択した旨を示す場合には、予測画像G e aを予測画像G eとして出力する。また、誤差値比較部27から選択結果E g xが出力されると、動きベクトル選択部29が、選択結果E g xに基づいて最小の予測誤差に係る動きベクトルを選択する。具体的には、予測画像選択部28により予測画像G e aが選択される場合には動きベクトルU v aを動きベクトルU vとして出力し、予測画像G e cが選択される場合には動きベクトルU v cを動きベクトルU vとして出力し、予測画像G e bが選択される場合には動きベクトルU v aと動きベクトルU v cの双方を動きベクトルU vとして出力する。

【0041】次に、図3及び図4を用いてセグメントベース予測部15の動作を説明する。まず、STFM11及びLTFM13に局部復号化画像G kが記憶されると、予測画像決定部31～34における予測画像生成部41、43、45、47が、STFM11及びLTFM13に記憶された局部復号化画像G kを参照して、予め定められたセグメントパターンにおける所定のセグメント領域において動き補償を実行することにより、参照画

像MB(1)~MB(4)として予測画像G_{ea}~G_{ed}を生成する。なお、この実施の形態1では、図7に示すように、4つのセグメントパターンが設定されているので、予測画像決定部31における予測画像生成部41, 43, 45, 47は図7の垂直パターンが設定され、予測画像決定部32における予測画像生成部41, 43, 45, 47は図7の水平パターンが設定され、予測画像決定部33における予測画像生成部41, 43, 45, 47は図7の右斜めパターンが設定され、予測画像決定部34における予測画像生成部41, 43, 45, 47は図7の左斜めパターンが設定されている。

【0042】ここで、予測画像決定部31を例にとつて、参照画像MB(1)~MB(4)としての予測誤差E_{ga}~E_{gd}の生成について具体的に説明すると、上述したように、予測画像決定部31における予測画像生*

$$MB(1) = SB(K, 1) + SB(K, 2) \quad \dots (2)$$

$$MB(2) = SB(K, 1) + SB(M, 2) \quad \dots (3)$$

$$MB(3) = SB(M, 1) + SB(K, 2) \quad \dots (4)$$

$$MB(4) = SB(M, 1) + SB(M, 2) \quad \dots (5)$$

ただし、SB()は、セグメント領域において予測誤差が最小となる予測画像

(K, 1)は、第Kフレームの左半分のセグメント領域

(K, 2)は、第Kフレームの右半分のセグメント領域

(M, 1)は、第Mフレームの左半分のセグメント領域

(M, 2)は、第Mフレームの右半分のセグメント領域

なお、図8における時間的変化は、図中、左から右に進んでいる。

【0044】このようにして、予測画像E_{ga}~E_{gd}が生成されると、誤差値比較部49が、誤差算出部42, 44, 46, 48からそれぞれ出力された予測誤差E_{ga}~E_{gd}(入力画像G_iと予測画像G_{ea}~G_{ed}との誤差)のうちの最小の予測誤差を選択し、その選択結果E_{gx}を出力する。例えば、予測誤差E_{ga}が最も小さい場合には、予測誤差E_{ga}を予測誤差E_{g1}として出力するとともに、予測誤差E_{ga}を選択した旨を示す選択結果E_{gx}を出力する。また、セグメント組み合わせ情報S_{j1}(予測画像E_{ga}の内容、即ち、式(2)の内容)を出力する。

【0045】そして、誤差値比較部49から選択結果E_{gx}が出力されると、予測画像選択部50が、選択結果E_{gx}に基づいて最小の予測誤差に係る予測画像を選択する。例えば、選択結果E_{gx}が予測誤差E_{ga}を選択した旨を示す場合には、予測画像G_{ea}を予測画像G_{e1}として出力する。また、誤差値比較部49から選択結果E_{gx}が出力されると、動きベクトル選択部51が、選択結果E_{gx}に基づいて最小の予測誤差に係る動きベクトルを選択する。例えば、選択結果E_{gx}が予測誤差E_{ga}を選択した旨を示す場合には、予測画像生成部41が生成した動きベクトルU_{va}を動きベクトルU_{v1}として出力する。

* 成部41, 43, 45, 47は図7の垂直パターンが設定されているので、セグメント領域としては、左半分のセグメント領域(黒色の部分)と右半分のセグメント領域(白色の部分)の2つに分けられている。従って、図8に示すように、例えば、予測画像生成部41の場合は、局部復号化画像G_kを参照して、第Nフレームの左半分及び右半分のセグメント領域毎に動き補償を実行することにより、参照画像MB(1)として予測画像G_{ea}を生成する。同様にして、予測画像生成部43, 45, 47は、それぞれ参照画像MB(2), 参照画像MB(3), 参照画像MB(4)として予測画像G_{eb}, G_{ec}, G_{ed}を生成するが、数式で表すと下記のようにになる。

【0043】

【0046】このようにして、N個の予測画像決定部31~34からそれぞれ予測画像等が出力されると(図7では4つのセグメントパターンを設定している)、この実施の形態1では、N=4である)、予測誤差比較部35が、予測画像決定部31~34が出力する予測誤差E_{g1}~E_{gn}のうちの最小の予測誤差を選択し、その選択結果E_{gz}を出力する。例えば、予測誤差E_{g1}が最も小さい場合には、予測誤差E_{g1}を予測誤差E_gとして出力するとともに、予測誤差E_{g1}を選択した旨を示す選択結果E_{gz}を出力する。

【0047】そして、予測誤差比較部35から選択結果E_{gz}が出力されると、予測画像選択部36が、選択結果E_{gz}に基づいて最小の予測誤差に係る予測画像を選択する。例えば、選択結果E_{gz}が予測誤差E_{g1}を選択した旨を示す場合には、予測画像G_{e1}を予測画像G_eとして出力する。

【0048】また、予測誤差比較部35から選択結果E_{gz}が出力されると、パラメータ決定部37が、選択結果E_{gz}とセグメント組み合わせ情報S_{j1}~S_{jN}に基づいて予測用パラメータE_pを決定する。図9は予測用パラメータE_pを示す構成図であるが、“Pattern”は、N個のセグメントパターンの中で(図7では4つのセグメントパターンを示している)、実際に選択されたセグメントパターンの番号を示しており、N通りのセグメントパターンがあるときは、固定長符号化により2^Nビットのビット長が必要となる。また、“CMB”は、選択された予測画像の番号を示しており、2ビットのビット長が必要となる。

【0049】また、予測誤差比較部35から選択結果E_{gz}が出力されると、動きベクトル選択部38が、選択結果E_{gz}に基づいて最小の予測誤差に係る動きベクトル

ルを選択する。例えば、選択結果 $E_g z$ が予測誤差 $E_g 1$ を選択した旨を示す場合には、動きベクトル $U_v 1$ を動きベクトル U_v として出力する。

【0050】そして、ブロックベース予測部14及びセグメントベース予測部15からそれぞれ予測画像 G_e 、予測誤差 E_g 及び動きベクトル U_v が出力されると、まず、選択部16の閾値処理部61が、ブロックベース予測部14から出力された予測誤差 E_g から閾値を減算したのち、その減算結果と、セグメントベース予測部15から出力された予測誤差 E_g を比較し、その比較結果を予測モード E_m として出力する。

【0051】そして、閾値処理部61から予測モード E_m が出力されると、予測画像選択部62が、予測モード E_m に基づいてブロックベース予測部14が出力する予測画像 G_e 又はセグメントベース予測部15が出力する予測画像 G_e の何れか一方を選択する。例えば、予測モード E_m が減算結果の方が大きい旨を示している場合には、ブロックベース予測部14が出力する予測画像 G_e を選択し、予測モード E_m が減算結果の方が小さい旨を示している場合には、セグメントベース予測部15が出力する予測画像 G_e を選択する。

【0052】また、閾値処理部61から予測モード E_m が出力されると、動きベクトル選択部63が、予測モード E_m に基づいてブロックベース予測部14が出力する動きベクトル U_v 又はセグメントベース予測部15が出力する動きベクトル U_v の何れか一方を選択する。例えば、予測モード E_m が減算結果の方が大きい旨を示している場合には、ブロックベース予測部14が出力する動きベクトル U_v を選択し、予測モード E_m が減算結果の方が小さい旨を示している場合には、セグメントベース予測部15が出力する動きベクトル U_v を選択する。

【0053】このようにして選択された予測画像 G_e は、次の画像の符号化に備えて、減算器1に出力され、予測モード E_m 及び動きベクトル U_v は可変長符号化部17に出力される。

【0054】そして、選択部16から予測モード E_m 及び動きベクトル U_v が出力されると、可変長符号化部17が、量子化部3から出力された量子化係数 G_q と動きベクトル U_v と予測モード E_m と予測用パラメータ E_p とを可変長符号化して可変長符号語 $G_c k$ を生成し、その可変長符号語 $G_c k$ をバッファ18に蓄積する。そして、バッファ18は、可変長符号語 $G_c k$ の蓄積量が閾値に到達すると画像復号化器に可変長符号語 $G_c k$ を符号化ビットストリームCBSとして出力する。

【0055】また、このとき、一定のビットレートで符号化ビットストリームCBSを画像復号化器に出力すべく、量子化制御部19が、バッファ18のバッファ残量 B_z （可変長符号語 $G_c k$ の蓄積量）を監視し、バッファ残量 B_z に応じて量子化部3の量子化値 q を制御する。具体的には、バッファ残量 B_z が少なくなると、情

報量を抑制すべく量子化部3の量子化値 q を大きく設定し、バッファ残量 B_z が多くなると、情報量を増加すべく量子化部3の量子化値 q を小さく設定する。

【0056】以上で明らかなように、この実施の形態1によれば、STFM11の他に、STFM11に記憶された局部復号化画像 G_k よりも所定時間前に、加算器7から出力された局部復号化画像 G_k を記憶するLTFM13を設け、STFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像 G_k を参照して入力画像の動き補償を実行するようにしたので、STFM11に記憶される1つの局部復号化画像 G_k においては、対象物の背後に背景画像が隠れているが、今回入力した入力画像 G_i では対象物の背後に背景画像が現れてきたような場合でも、STFM11に記憶される局部復号化画像 G_k と時間的なずれがある参照画像をLTFM13に確保できるため、対象物の背後に背景画像が存在する参照画像が得られる可能性が向上し、画像符号化器の符号化精度が向上する効果が得られる。従って、予測効率の高さが特に要求される動画の低ビットレート伝送には極めて有利である。また、局部復号化画像 G_k を参照して入力画像 G_i のフレーム毎に動き補償を実行するブロックベース予測部14と、局部復号化画像 G_k を参照して、予め定められたセグメントパターンの各セグメント領域毎に動き補償を実行するセグメントベース予測部15とを設けたので、入力画像 G_i の1フレーム中に存在する複数の対象物が、互いに異なる動きをする場合でも、入力画像 G_i と予測画像 G_e との誤差を小さくできる効果が得られる。

【0057】実施の形態2. 上記実施の形態1では、図7に示すように、1つのマクロブロックが2つのセグメント領域から構成されるセグメントパターンを設定した場合について示したが、3つ以上のセグメント領域から構成されるセグメントパターンを設定してもよく、上記実施の形態1と同様の効果を奏することができる。例えば、図7の垂直パターンと水平パターンの重複領域をセグメントとする場合には、1つのマクロブロック中に4つのセグメント領域が設定されることになる。ただし、この場合には、予測用パラメータ E_p における“Pattern”の符号化ビット数は変わらず、 2^{n1} ビットであるが、“CMB”は16通りのパターンが存在するので、4ビットのビット長が必要となる。

【0058】実施の形態3. 上記実施の形態1では、遅延時間制御部12が遅延後の局部復号化画像 G_k を逐次LTFM13に記憶させるものについて示したが、所定のタイミングにおいてのみ局部復号化画像 G_k を記憶させるようにしてもよい。なお、この場合には、LTFM13には、次のタイミングまで同じ局部復号化画像 G_k が記憶されることになるが、この局部復号化画像 G_k は、遅延時間制御部12が遅延した局部復号化画像 G_k でもよいし、記憶タイミングのとき加算器7から出力さ

れる局部復号化画像Gkでもよい。

【0059】実施の形態4. 上記実施の形態1では、STFM11と別個に遅延時間制御部12を設けたものについて示したが、図10に示すように、STFM11の内部に遅延時間制御部12を設けるようにしてもよく、上記実施の形態1と同様の効果を奏することができる。

【0060】実施の形態5. 図11はこの発明の実施の形態5による画像符号化器のセグメントベース予測部15の詳細を示す構成図であり、図において、図3のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。71は入力画像Giを分析して複数のセグメント領域に分割する領域画像分割部（画像分割部）、72は領域画像分割部71により分割された各セグメント領域毎に動き補償を実行し、予測画像Ge等を生成する領域画像予測部である。

【0061】次に動作について説明する。上記実施の形態1と同様にして、セグメントベース予測部15が入力画像Giを入力すると、セグメントベース予測部15の領域画像分割部71が、入力画像Giの画像の濃淡値の相違やエッジ等を検出することにより、入力画像Giを複数のセグメント領域に分割する。

【0062】このようにして、領域画像分割部71が入力画像Giを複数のセグメント領域に分割すると、領域画像予測部72が、STFM11及びLTFM13により記憶された局部復号化画像Gkを参照して、分割された各セグメント領域毎に動き補償を実行することにより、予測誤差Egが最小となるような予測画像Geを生成し、当該予測画像Geと予測誤差Egと動きベクトルUvと形状情報Kjとを出力する。即ち、上記実施の形態1における予測画像決定部31等は、予め定められたセグメントパターンにおける各セグメント領域について動き補償を実行するが、領域画像予測部72は、領域画像分割部71により分割された各セグメント領域毎に動き補償を実行する点で相違している。

【0063】かかる相違により、この実施の形態5によれば、入力画像Giのセグメント領域が予め定められたセグメントパターンと大きく相違する場合でも、入力画像Giと予測画像Geとの誤差を小さくできる効果を奏する。なお、領域画像予測部72が出力する形状情報Kjとしては、例えば、各セグメントの輪郭線等が考えられ、形状情報Kjは可変長符号化部17において可変長符号化され、画像復号化器に送られる。

【0064】実施の形態6. 図12はこの発明の実施の形態6による画像符号化器のセグメントベース予測部15の詳細を示す構成図であり、図において、図11のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。73は予め設定された複数のセグメントパターン（領域形状パターン）と領域画像分割部71により分割された入力画像Giとの近似度をそれぞれ計算して最も近似度の高いセグメントパターンを抽出する領域形状

記述部、74は領域形状記述部73により抽出されたセグメントパターンにおける各セグメント領域毎に動き補償を実行し、予測画像Ge等を生成する領域画像予測部である。

【0065】次に動作について説明する。上記実施の形態5と同様にして、領域画像分割部71が入力画像Giを複数のセグメント領域に分割すると、領域形状記述部73が、図13に示すような予め設定された複数のセグメントパターンと分割された入力画像Giとの近似度をそれぞれ計算して最も近似度の高いセグメントパターンを抽出する。

【0066】具体的には、図13の場合、セグメントパターン1～4のなかで（セグメントパターンの黒色表示部分）、セグメント領域の画素と最も共通領域の画素数が多いセグメントパターンを最も近似度の高いセグメントパターンとして抽出する。そして、最も近似度の高いセグメントパターンを抽出すると、今度は、セグメントパターンにおける各セグメント領域の形状を具体的にするために、レベルを抽出する。

【0067】例えば、セグメントパターン3を最も近似度の高いセグメントパターンとして抽出したとすると、N個のレベルが設定されているので（図14では2つのレベルを例示している）、共通領域の画素数等に基づいてレベルを抽出する。なお、言うまでもないが、レベルが異なっても、同一のセグメントパターンであれば、セグメント領域の形状の相似関係は保持される。また、レベルの個数は、各セグメントパターン毎に相違する。

【0068】このようにして、セグメントパターンとレベルが抽出されると、領域画像予測部74が、抽出されたセグメントパターンにおける各セグメント領域毎に動き補償を実行することにより、予測誤差Egが最小となるような予測画像Geを生成し、当該予測画像Geと予測誤差Egと動きベクトルUvと形状情報Kjとを出力する。なお、形状情報Kjとしては、抽出したセグメントパターンとレベルとから構成される。

【0069】以上により、この実施の形態6によれば、分割された入力画像Giのセグメント領域が予め定められたセグメントパターンと大きく相違する場合でも、入力画像Giと予測画像Geとの誤差を小さくできる効果を奏する。

【0070】実施の形態7. 図15はこの発明の実施の形態7による画像符号化器を示す構成図であり、図において、図1のものと同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。81はバッファ18のバッファ残量Bz（可変長符号語Gckの蓄積量）に応じてSTFM11に対するLTFM13の記憶時間の遅れを制御する遅延時間決定部（遅延時間制御手段）である。

【0071】次に動作について説明する。上記実施の形態1と同様にして、可変長符号化部17に可変長符号化された可変長符号語Gckがバッファ18に蓄積され、

10

20

30

40

50

その蓄積量が閾値を越えると、その可変長符号語Gckが符号化ビットストリームCBSとして画像復号化器に送られるが、遅延時間決定部81が、バッファ18のバッファ残量Bzに応じてSTFM11に対するLTFM13の記憶時間の遅れを制御するようにしてもよい。

【0072】即ち、量子化制御部19が、バッファ18のバッファ残量Bzが少なくなると、情報量を抑制すべく量子化部3の量子化値qを大きく設定するが、さらに、遅延時間決定部81が、STFM11に対するLTFM13の記憶時間の遅れを小さく設定すると、参照フレーム間の距離が小さくなり、入力画像Giと局部復号化画像Gkとの時間的相関が高くなる。これにより、情報発生量を抑制することができる。一方、量子化制御部19が、バッファ18のバッファ残量Bzが多くなると、情報量を増加すべく量子化部3の量子化値qを小さく設定するが、さらに、遅延時間決定部81が、STFM11に対するLTFM13の記憶時間の遅れを大きく設定すると、参照フレーム間の距離が大きくなり、入力画像Giと局部復号化画像Gkとの時間的相関が低くなる。これにより、情報発生量を増加することができる。

【0073】実施の形態8. 図16はこの発明の実施の形態8による画像符号化器を示す構成図であり、図において、図1のものと同じ符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。91は入力画像Giと予測画像Geの差分画像Gsに基づいてシーンチェンジを検出するとともに、当該シーンチェンジを検出したとき、加算器7から出力された局部復号化画像GkをLTFM13に記憶させるシーンチェンジ検出部（シーンチェンジ検出手段）である。

【0074】次に動作について説明する。上記実施の形態1では、遅延時間制御部12が所定時間遅延させたのち、局部復号化画像GkをLTFM13に記憶させるものについて示したが、さらに、シーンチェンジ検出部91が、入力画像Giと予測画像Geの差分画像Gsに基づいてシーンチェンジを検出したとき、加算器7から出力された局部復号化画像GkをLTFM13に記憶させるようにしてもよい。

【0075】即ち、シーンチェンジ検出部91が、差分画像Gsの分散や画素値の絶対値和を求め、それらが閾値より大きいときシーンチェンジが発生したものと判断し、シーンチェンジ検出信号Sを遅延時間制御部12に出力する。そして、シーンチェンジ検出部91からシーンチェンジ検出信号Sが出力されると、遅延時間制御部12が、現在、加算器7から出力されている局部復号化画像GkをLTFM13に記憶させる。ただし、シーンチェンジ検出部91がシーンチェンジを検出しない通常時においては、上記実施の形態1と同様のタイミングで局部復号化画像GkがLTFM13に記憶される。

【0076】これにより、この実施の形態8によれば、入力画像Giに対して極めて相関が低いシーンチェンジ

が起こる前の局部復号化画像GkがLTFM13に記憶されるのを防止することができるため、入力画像Giと予測画像Geとの誤差を小さくできる効果を奏する。

【0077】実施の形態9. 図17はこの発明の実施の形態9による画像復号化器を示す構成図であり、図において、101は画像符号化器から送られてくる符号化ビットストリームCBSを可変長復号化し、量子化係数Grを出力する可変長復号化部（復号化画像生成手段）、102は可変長復号化部101から出力された量子化係数Grを逆量子化し、変換係数Grtを出力する逆量子化部（復号化画像生成手段）、103は逆量子化部102から出力された変換係数Grtを逆離散コサイン変換し、差分画像Gsを再生する逆変換部（復号化画像生成手段）、104は逆変換部103に再生された差分画像Gsに予測画像Geを加算して復号化画像Gfを生成する加算器（復号化画像生成手段）である。

【0078】また、105は加算器104から出力された復号化画像Gfを記憶するSTFM（第1の記憶手段）、106は加算器104から出力された復号化画像Gfを一時的に保持し、加算器104から復号化画像Gfが出力されたのち所定時間経過後に復号化画像GfをLTFM107に記憶させる遅延時間制御部（第2の記憶手段）、107はSTFM105により記憶された復号化画像Gfよりも所定時間前に、加算器104から出力された復号化画像Gfを記憶するLTFM（第2の記憶手段）である。

【0079】また、108はSTFM105又はLTFM107により記憶されたフレーム単位の復号化画像Gfと可変長復号化部101により復号化された動きベクトルUvとに基づいて予測画像Geを生成するブロックベース画像生成部（予測画像生成手段）、109はSTFM105又はLTFM107により記憶されたセグメント領域単位の復号化画像Gfと可変長復号化部101により復号化された動きベクトルUv及び予測用パラメータEpとに基づいて予測画像Geを生成するセグメントベース画像生成部（予測画像生成手段）、110はブロックベース画像生成部108により生成された予測画像Ge又はセグメントベース画像生成部109により生成された予測画像Geの何れか一方を選択するモード選択部（予測画像生成手段）である。

【0080】図18はモード選択部110の詳細を示す構成図であり、図において、111は予測モードEmに基づいて動きベクトルUvをブロックベース画像生成部108又はセグメントベース画像生成部109の何れか一方に出力するとともに、動きベクトルUvの出力先を示す選択フラグFを出力するモード切り替え部、112はモード切り替え部111から出力された選択フラグFに基づいてブロックベース画像生成部108又はセグメントベース画像生成部109の何れかから出力された予測画像Geを加算器104に出力する予測画像選択部で

10

20

30

40

50

ある。

【0081】次に動作について説明する。まず、画像符号化器から符号化ビットストリームCBSが送られてくると、可変長復号化部101が、その符号化ビットストリームCBSを可変長復号化し、量子化係数Gr、予測モードEm、動きベクトルUv及び予測用パラメータEpを出力する。そして、可変長復号化部101から量子化係数Grが出力されると、逆量子化部102が量子化係数Grを逆量子化して変換係数Gr tを出力し、逆変換部103が変換係数Gr tを逆離散コサイン変換して差分画像Gsを再生する。そして、加算器104が差分画像Gsに予測画像Geを加算して復号化画像Gfを生成する。

【0082】そして、加算器104から復号化画像Gfが出力されると、上記実施の形態1におけるSTFM11及びLTFM13と同様に、STFM105は直ちに当該復号化画像Gfを記憶し、LTFM107は遅延時間制御部106に所定時間遅延された当該復号化画像Gfを記憶する。

【0083】一方、可変長復号化部101から予測モードEm及び動きベクトルUvが出力されると、モード選択部110のモード切り替え部111が予測モードEmを分析し、予測モードEmが、画像符号化器の減算器1に入力された予測画像Geは、ブロックベース予測部14が生成した予測画像Geに係るものであること示す場合には、当該動きベクトルUvをブロックベース画像生成部108に出力する。これに対して、予測モードEmが、画像符号化器の減算器1に入力された予測画像Geは、セグメントベース予測部15が生成した予測画像Geに係るものであること示す場合には、当該動きベクトルUvをセグメントベース画像生成部109に出力する。また、当該動きベクトルUvの出力先を示す選択フラグFを予測画像選択部112に出力する。

【0084】そして、ブロックベース画像生成部108は、モード切り替え部111から動きベクトルUvを出力された場合には、STFM105又はLTFM107により記憶されたフレーム単位の復号化画像Gfと当該動きベクトルUvとに基づいて予測画像Geを生成する。また、セグメントベース画像生成部109は、モード切り替え部111から動きベクトルUvを出力された場合には、STFM105又はLTFM107により記憶されたセグメント領域単位の復号化画像Gfと当該動きベクトルUvと予測用パラメータEpとに基づいて予測画像Geを生成する。即ち、セグメント領域単位の復号化画像Gf等を適宜組み合わせることにより、予測画像Geを生成する。なお、予測モードEmは、図19に示すように、いわゆる予測モードと参照すべき画像フレームの情報を含んでおり、各々対応する可変長コードが与えられている。

【0085】そして、予測画像選択部112は、選択フ

ラグFが動きベクトルUvの出力先として、ブロックベース画像生成部108を示す場合には、ブロックベース画像生成部108が生成した予測画像Geを加算器104に出力する。また、選択フラグFが動きベクトルUvの出力先として、セグメントベース画像生成部109を示す場合には、セグメントベース画像生成部109が生成した予測画像Geを加算器104に出力する。

【0086】これにより、この実施の形態9によれば、上記実施の形態1等の画像符号化器から送られてくる符号化ビットストリームCBSから精度よく復号化画像Gfを生成できる効果を奏する。

【0087】実施の形態10. 上記実施の形態9では、符号化ビットストリームCBSに形状情報Kjが含まれていないものについて示したが、上記実施の形態5等のように、符号化ビットストリームCBSに形状情報Kjが含まれている場合には、可変長復号化部101が形状情報Kjも可変長復号化してセグメントベース画像生成部109に出力し、セグメントベース画像生成部109が形状情報Kjも考慮して予測画像Geを生成するようにしてもよい。

【0088】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、第1の記憶手段により記憶された局部復号化画像よりも所定時間前に、局部復号化画像生成手段により生成された局部復号化画像を記憶する第2の記憶手段を設け、第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像の動き補償を実行するように構成したので、第1の記憶手段に記憶される1つの局部復号化画像においては、対象物の背後に背景画像が隠れているが、今回入力した入力画像では対象物の背後に背景画像が現れてきたような場合でも、第1の記憶手段に記憶される局部復号化画像と時間的なずれがある局部復号化画像を第2の記憶手段に確保できるため、対象物の背後に背景画像が存在する参照画像が得られる可能性が向上し、画像符号化器の符号化精度が向上する効果がある。

【0089】請求項2記載の発明によれば、第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像のフレームを構成するブロック毎に動き補償を実行する第1の予測部と、第1及び第2の記憶手段により記憶された局部復号化画像を参照して入力画像のフレームを構成するブロック内のセグメント領域毎に動き補償を実行する第2の予測部とを設けるように構成したので、入力画像の1フレーム中に存在する複数の対象物が、互いに異なる動きをする場合でも、入力画像と予測画像との誤差を小さくできる効果がある。

【0090】請求項3記載の発明によれば、入力画像を分析して複数のセグメント領域に分割する画像分割部を設けるように構成したので、入力画像のセグメント領域が予め定められたセグメントパターンと大きく相違する

10

20

30

40

50

場合でも、入力画像と予測画像との誤差を小さくできる効果がある。

【0091】請求項4記載の発明によれば、複数の領域形状パターンと画像分割部により分割された入力画像との近似度をそれぞれ計算して最も近似度の高い領域形状パターンを抽出し、最も近似度の高い領域形状パターンを構成するセグメント領域毎に動き補償を実行するように構成したので、分割された入力画像のセグメント領域が予め定められたセグメントパターンと大きく相違する場合でも、入力画像と予測画像との誤差を小さくできる効果がある。

【0092】請求項5記載の発明によれば、符号化手段により符号化された差分画像及び動きベクトルを蓄積するとともに、その蓄積量に応じて局部復号化画像生成手段の量子化値を制御するように構成したので、一定のビットレートで符号化ビットストリームを画像復号化器に出力できる効果がある。

【0093】請求項6記載の発明によれば、量子化制御手段により蓄積される差分画像及び動きベクトルの蓄積量に応じて第1の記憶手段に対する第2の記憶手段の記憶時間の遅れを制御するように構成したので、一定のビットレートで符号化ビットストリームを画像復号化器に出力できる効果がある。

【0094】請求項7記載の発明によれば、入力画像と予測画像の差分画像に基づいてシーンチェンジを検出するとともに、当該シーンチェンジを検出したとき、局部復号化画像生成手段により生成された局部復号化画像を第2の記憶手段に記憶させるように構成したので、入力画像に対して極めて相関が低いシーンチェンジが起こる前の局部復号化画像が第2の記憶手段に記憶されるのを防止することができ、その結果、入力画像と予測画像との誤差を小さくできる効果がある。

【0095】請求項8記載の発明によれば、第1の記憶手段により記憶された復号化画像よりも所定時間前に、復号化画像生成手段により生成された復号化画像を記憶する第2の記憶手段を設け、第1又は第2の記憶手段により記憶された復号化画像と復号化画像生成手段により復号化された動きベクトルとに基づいて予測画像を生成するように構成したので、請求項1記載の発明等に係る画像符号化器から送られてくる符号化ビットストリームから精度よく復号化画像を生成できる効果がある。

【0096】請求項9記載の発明によれば、画像符号化器が各セグメント領域毎に動き補償を実行する場合に、第1又は第2の記憶手段により記憶された各セグメント領域毎の復号化画像を組み合わせて予測画像を生成するように構成したので、請求項2記載の発明等に係る画像符号化器から送られてくる符号化ビットストリームから精度よく復号化画像を生成できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による画像符号化器

を示す構成図である。

【図2】 ブロックベース予測部14の詳細を示す構成図である。

【図3】 セグメントベース予測部15の詳細を示す構成図である。

【図4】 セグメントベース予測部15の予測画像決定部31～34の詳細を示す構成図である。

【図5】 選択部16の詳細を示す構成図である。

【図6】 ブロックベース予測部14の動作を説明する説明図である。

【図7】 セグメントパターンを示す説明図である。

【図8】 セグメントベース予測部15の動作を説明する説明図である。

【図9】 予測用パラメータE_pを示す構成図である。

【図10】 この発明の実施の形態4による画像符号化器を示す構成図である。

【図11】 この発明の実施の形態5による画像符号化器のセグメントベース予測部15の詳細を示す構成図である。

【図12】 この発明の実施の形態6による画像符号化器のセグメントベース予測部15の詳細を示す構成図である。

【図13】 セグメントパターンを示す説明図である。

【図14】 セグメントパターンのレベルを示す説明図である。

【図15】 この発明の実施の形態7による画像符号化器を示す構成図である。

【図16】 この発明の実施の形態8による画像符号化器を示す構成図である。

【図17】 この発明の実施の形態9による画像復号化器を示す構成図である。

【図18】 モード選択部110の詳細を示す構成図である。

【図19】 予測モードE_mを示す説明図である。

【図20】 従来の画像符号化器を示す構成図である。

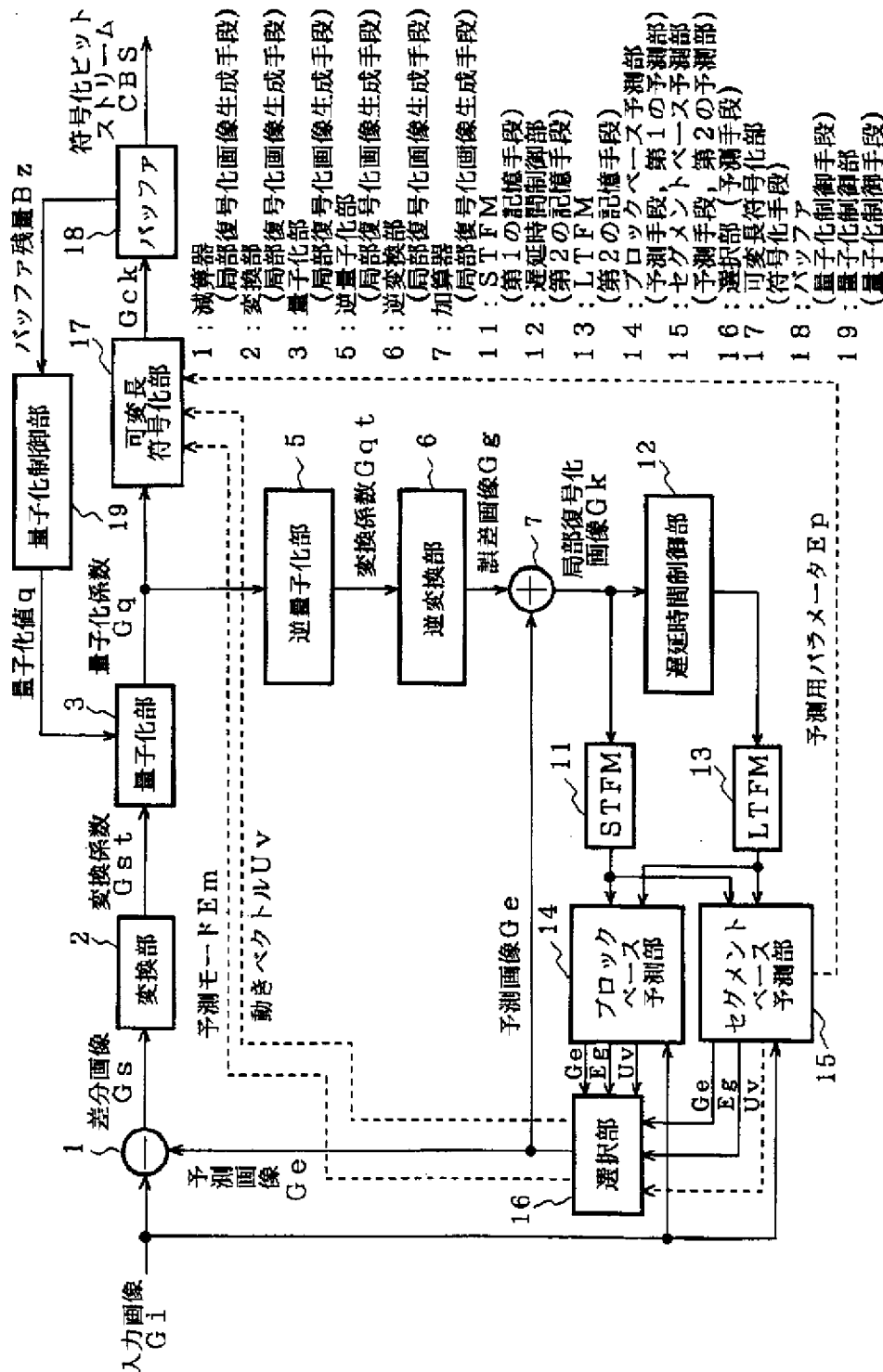
【符号の説明】

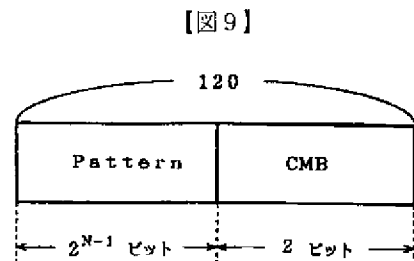
1 減算器(局部復号化画像生成手段)、2 変換部(局部復号化画像生成手段)、3 量子化部(局部復号化画像生成手段)、5 逆量子化部(局部復号化画像生成手段)、6 逆変換部(局部復号化画像生成手段)、7 加算器(局部復号化画像生成手段)、11、105 STFM(第1の記憶手段)、12、106 遅延時間制御部(第2の記憶手段)、13、107 LTFM(第2の記憶手段)、14 ブロックベース予測部(予測手段、第1の予測部)、15 セグメントベース予測部(予測手段、第2の予測部)、16 選択部(予測手段)、17 可変長符号化部(符号化手段)、18 パッファ(量子化制御手段)、19 量子化制御部(量子化制御手段)、71 領域画像分割部(画像分割部)、81 遅延時間決定部(遅延時間制御手段)、91 シ

ンチェンジ検出部 (シーンチェンジ検出手段)、10
1 可変長復号化部 (復号化画像生成手段)、102
逆量子化部 (復号化画像生成手段)、103 逆変換部
(復号化画像生成手段)、104 加算器 (復号化画像*

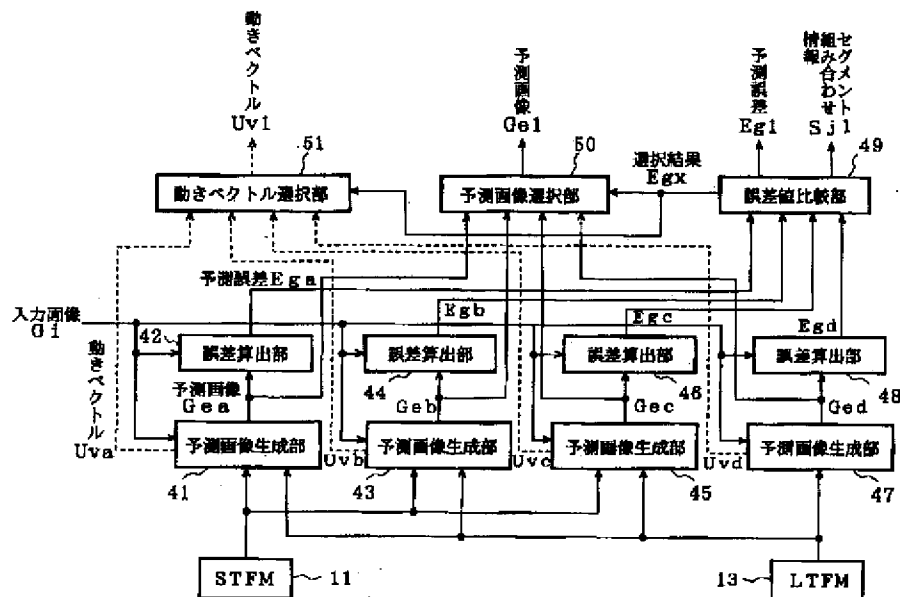
* 生成手段)、108 ブロックベース画像生成部 (予測
画像生成手段)、109 セグメントベース画像生成部
(予測画像生成手段)、110 モード選択部 (予測画
像生成手段)。

【図1】

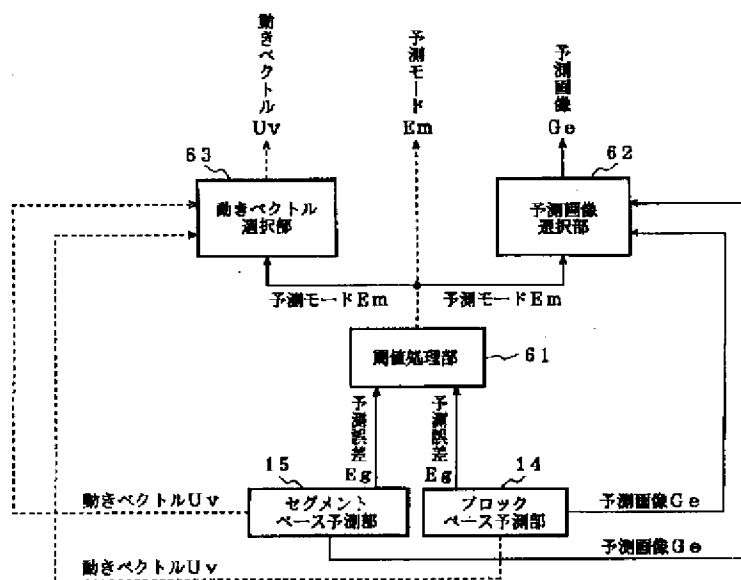




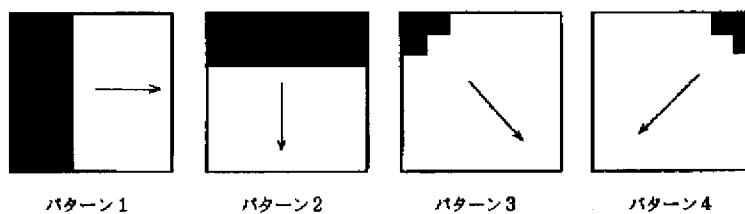
【図4】



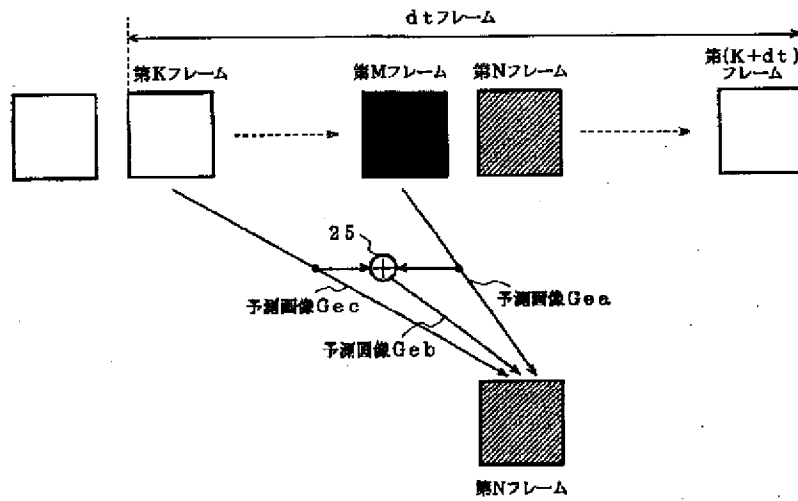
【图5】



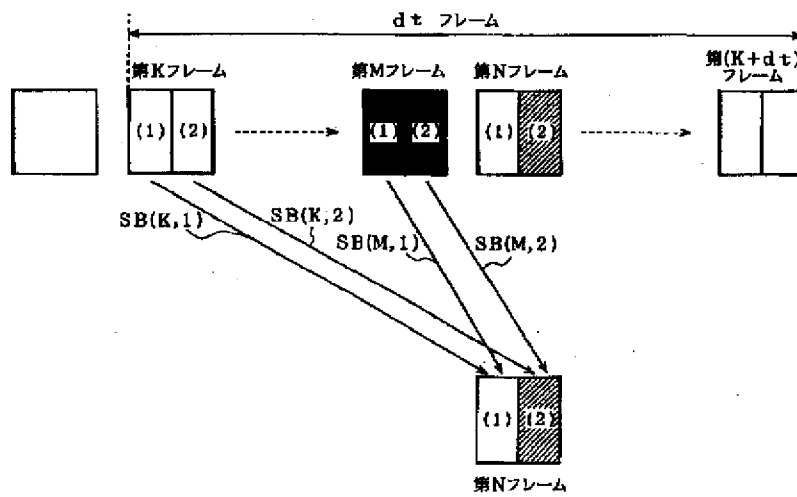
【图 13】



【図6】



【図8】



The diagram illustrates a video signal processing system for motion compensation, showing the flow from input image G_i to output image G_z .

Input and Initial Processing:

- Input image G_i is fed into a subtraction operation (1).
- The result is the difference image G_s (2).
- G_s is processed by a transformation block (3) with coefficient G_{st} to produce the quantized image G_q (4).
- G_q is then processed by a quantization control block (5) with coefficient G_{ck} to produce the quantized residual image G_{qz} (6).
- G_{qz} is then processed by a quantization control block (7) with coefficient G_{ck} to produce the quantized residual image G_{qz} (8).

Prediction and Error Calculation:

- The quantized residual image G_{qz} is added to the difference image G_s at a summing junction (9) to produce the predicted image G_e (10).
- The predicted image G_e is fed into a selection block (11) which outputs G_e , E_g , U_v , and U_y .
- The predicted image G_e is also fed into a block (12) which outputs G_e , E_g , U_v , and U_y .
- The predicted image G_e is also fed into a block (13) which outputs G_e , E_g , U_v , and U_y .
- The predicted image G_e is also fed into a block (14) which outputs G_e , E_g , U_v , and U_y .
- The predicted image G_e is also fed into a block (15) which outputs G_e , E_g , U_v , and U_y .

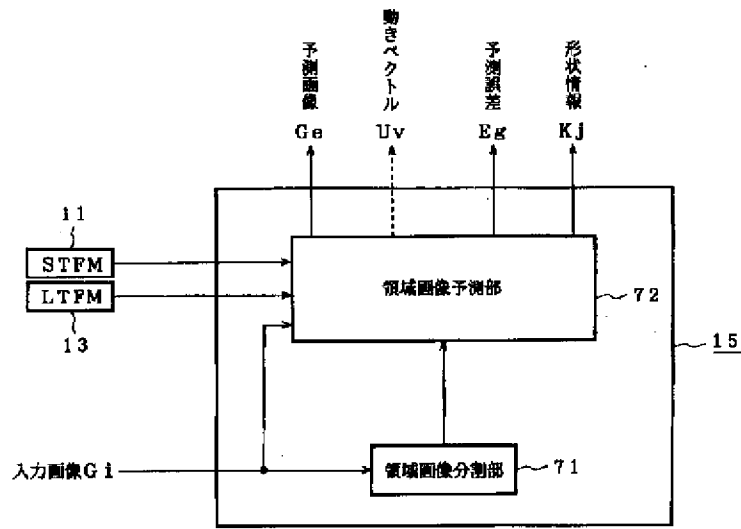
Output and Feedback:

- The predicted image G_e is added to the difference image G_s at a summing junction (16) to produce the final output image G_z (17).
- The final output image G_z is fed back to the input of the subtraction operation (1) to produce the difference image G_s (18).
- The final output image G_z is also fed back to the input of the quantization control block (5) to produce the quantized image G_q (19).

Parameters and Coefficients:

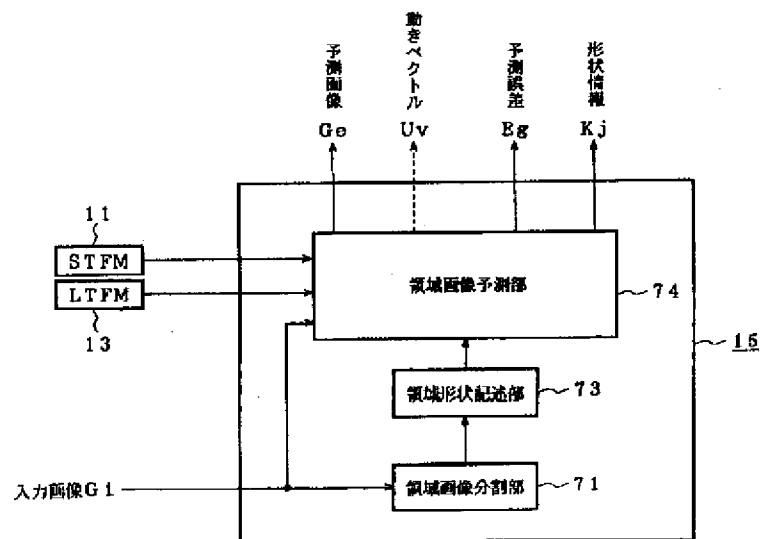
- G_i : Input image
- G_s : Difference image
- G_q : Quantized image
- G_{qz} : Quantized residual image
- G_e : Predicted image
- G_z : Output image
- G_{st} : Transformation coefficient
- G_{ck} : Quantization control coefficient
- E_g : Error signal
- U_v : Vertical motion vector
- U_y : Horizontal motion vector

【図11】

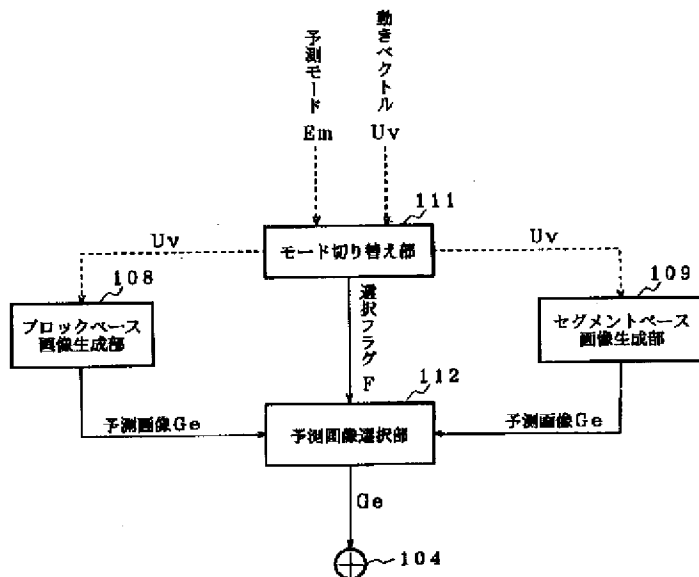


71: 領域画像分割部 (画像分割部)

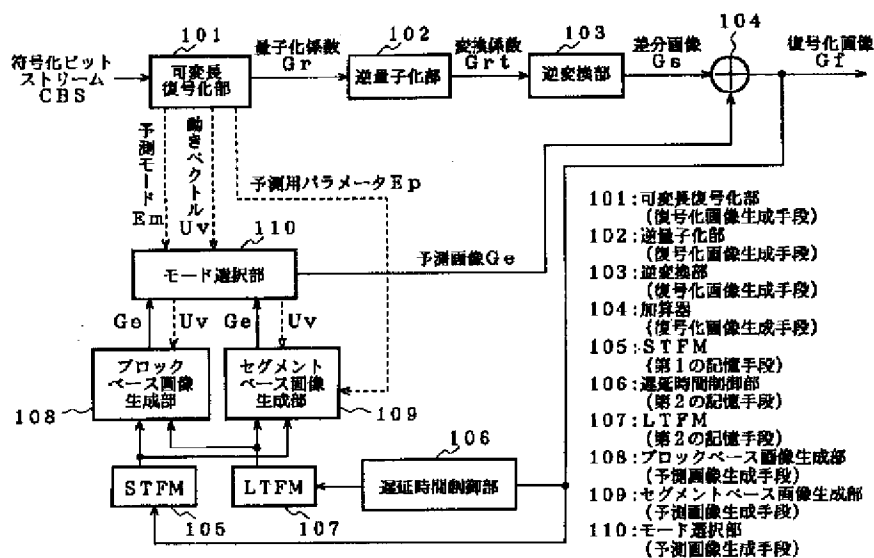
【図12】



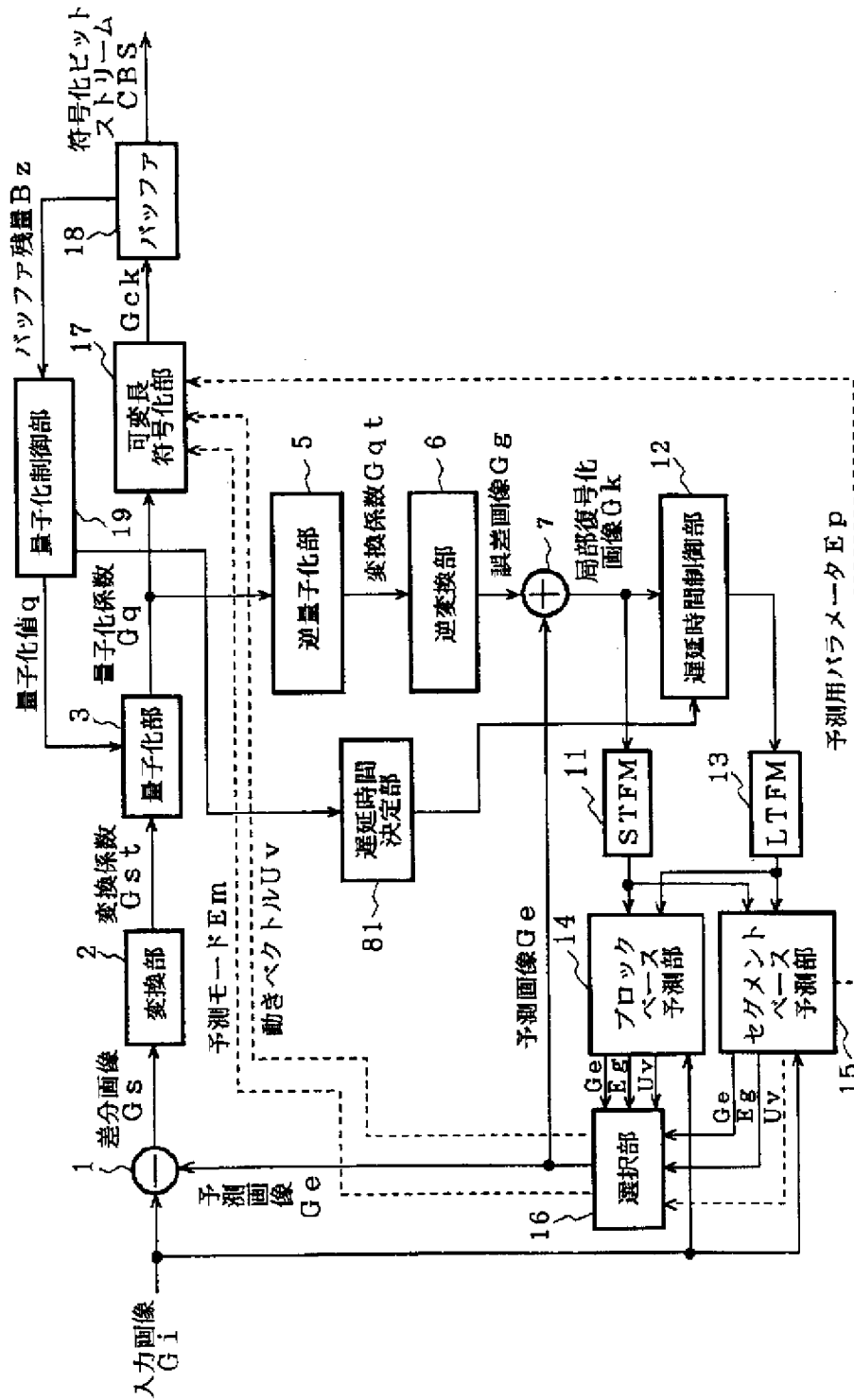
【图 18】



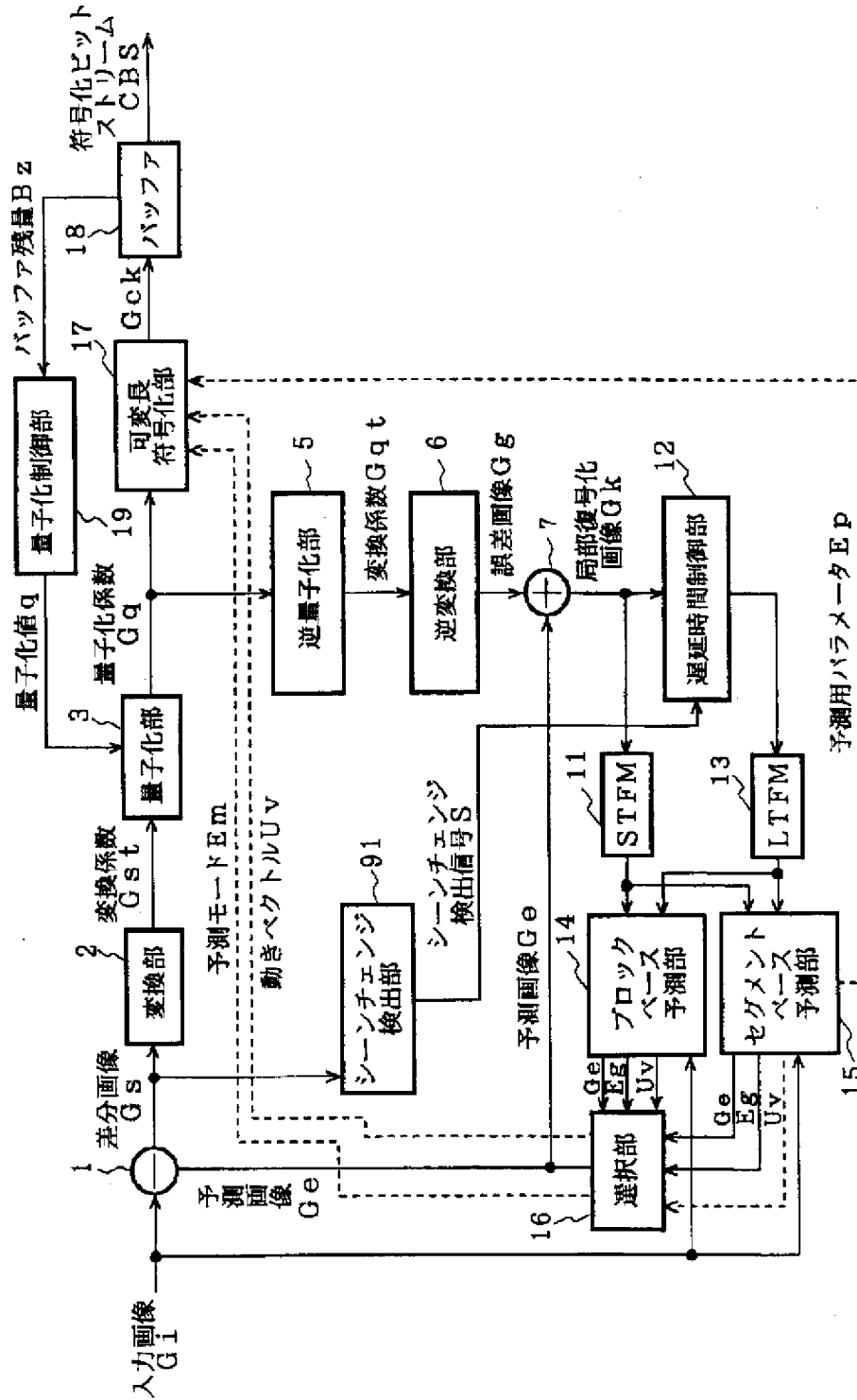
【图 17】



8.1: 遅延時間決定部 (遅延時間制御手段)

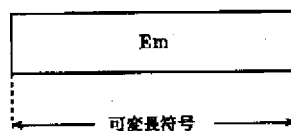


【図16】



91: シーンチェンジ検出部 (シーンチェンジ検出手段)

【図19】



Em

【予測モード】	【可変長コード】
[1] ブロックベース予測	1
*参照フレーム: STF	0001
*参照フレーム: LTF	001
*参照フレーム: LTF+STF (補間)	
[2] セグメントベース予測	
*参照フレーム: LTF or STF	01

【図20】

